



(11) **EP 1 872 995 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
B60K 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07012417.7**

(22) Anmeldetag: **25.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Döbereiner, Rolf, Dr.**
86153 Augsburg (DE)
• **Müller, Nikolaus**
80636 München (DE)

(30) Priorität: **26.06.2006 DE 102006029571**

(74) Vertreter: **Grünberger, Christian Thomas**
MAN Diesel SE
Intellectual Property (GJP)
Stadtbachstrasse 1
86153 Augsburg (DE)

(71) Anmelder: **Renk Aktiengesellschaft**
86159 Augsburg (DE)

(54) **Antrieb für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Kettenfahrzeug oder ein Fahrzeug mit Radseitenlenkung**

(57) Die Erfindung betrifft einen Antrieb für ein Fahrzeug, insbesondere ein Kettenfahrzeug oder ein Fahrzeug mit Radseitenlenkung, mit mindestens einem Bauelement (8, 9), das elektrische Energie verbraucht und

mindestens einem leistungselektronischen Bauelement (Leistungselektronik) zur entsprechenden Bereitstellung der elektrischen Energie, wobei die Leistungselektronik (26) über ein Fluid im Siedekühlverfahren kühlbar ist.

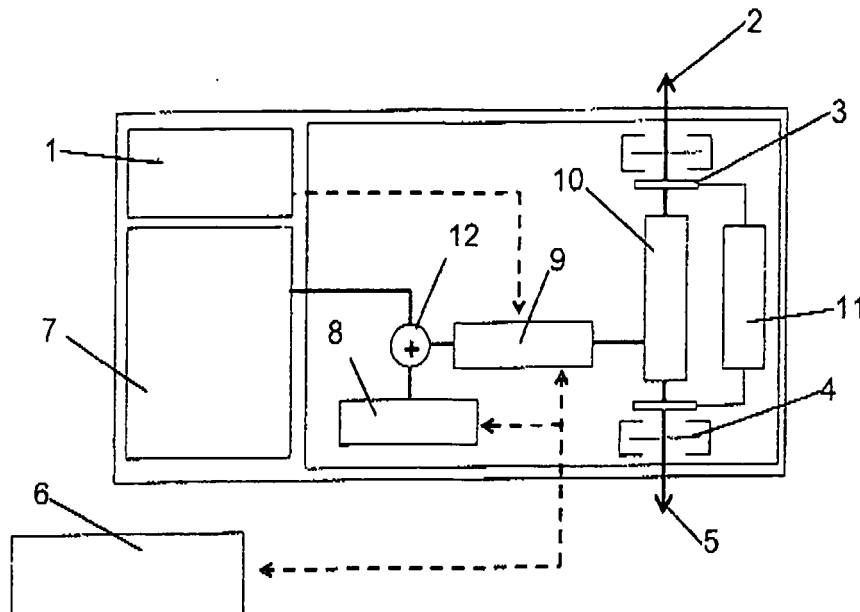


Fig. 1

EP 1 872 995 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Kettenfahrzeug oder ein Fahrzeug mit Radseitenlenkung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 37 28 171 C2 ist eine elektro-mechanische Antriebsanlage für ein Vollkettenfahrzeug bekannt. Die Leistung eines Verbrennungsmotors wird durch einen Generator in elektrische Energie umgewandelt und über Elektromotoren wieder als mechanische Antriebsleistung verwendet. Hierzu ist ein elektrischer Fahrmotor vorgesehen, der eine Zentralwelle antreibt, welche jeweils über eine Differentialgetriebeanordnung mit den beiden Kettenantriebsrädern verbunden ist. Für die Lenkung des Kettenfahrzeugs ist ein elektrischer Lenkmotor vorgesehen, der über eine Nullwelle in gegensätzlicher Richtung in die Differentialgetriebeanordnungen eintreibt.

[0003] Aus DE 10 2004 009030 ist ein paralleler Hybridantrieb für Kettenfahrzeuge bekannt, bei dem der beispielsweise als Starter/Generator ausgeführte Elektromotor zusätzlich bei Bedarf für den Fahrtrieb genutzt werden kann. Oft ist bei solchen Anordnungen die Leistung des Elektromotors wesentlich kleiner als die des Verbrennungsmotors. Sie werden auch als "Mild Hybrid Layout" bezeichnet.

[0004] Aus der nicht vorveröffentlichten Anmeldung DE 10 2005 035 824 ist ein leistungsverzweigter Hybridantrieb für Kettenfahrzeuge bekannt. Dabei werden der Primärenergieerzeuger (Dieselmotor oder Gasturbine) und zwei Elektromotoren über ein Planetengetriebe derart verbunden, dass die Drehzahl des Primärenergieerzeugers von der Getriebeeintriedsdrehzahl entkoppelt ist, gleichwohl aber eine mechanische Verbindung bestehen bleibt, um einen hohen Wirkungsgrad zu ermöglichen. Die Integration von zwei Elektromotoren erlaubt es, jeweils einen Motor generatorisch und den anderen motorisch zu betreiben. Der Einbau von Traktionsbatterien - einem Energiespeicher, der speziell für die Bereitstellung von Antriebsenergie ausgelegt ist - im Fahrzeug kann damit entfallen. Während der Stillstandszeiten des Fahrzeugs kann der Primärenergieerzeuger abgeschaltet werden. Für einen Schnellstart kann elektrisch angefahren werden, wobei die elektrische Energie von einer im Fahrzeug ebenfalls installierten APU (Auxilliary Power Unit = Zusatzstromaggregat) bereitgestellt werden kann.

[0005] Die allgemein bekannten leistungselektronischen Bauteile (Leistungselektroniken) zur Bereitstellung elektrischer Energie, die heute in Powerpacks (Antriebsaggregat bestehend aus Motor und Getriebeeinheit) für Kettenfahrzeuge eingesetzt werden, sind auf einer mit Kühlwasser durchströmten Platte montiert, um die Abwärme abzuführen. Die Oberseite der Bauteile wird von Luft umströmt, die, um Hotspots zu vermeiden, über Ventilatoren zirkuliert. Aufgrund des mehrfachen Wärmeübergangs von Kühlwasser über mehrere Gehäusewände bis zum Entstehungsort der Abwärme im

Bauteil, wird eine relative große Temperaturdifferenz zwischen Kühlwasser und Bauteil gefordert. Üblicherweise wird eine Kühlwasservorlauftemperatur von maximal 70°C gefordert.

5 **[0006]** Aus G 93 09 428 U1 ist es bekannt, elektronische Bauteile durch ein Siedekühlverfahren zu kühlen.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es, die Kühlung der in Fahrzeugen, insbesondere in Kettenfahrzeugen oder Fahrzeugen mit Radseitenlenkung verwendeten Leistungselektronik zu verbessern.

10 **[0008]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0009] Die Leistungs- und Steuerelektroniken für die elektrischen Motoren des (Hybrid-) Antriebs, die Getriebebesteuerung, die Primärenergieerzeugersteuerung sowie die Steuerung für den Generator der APU kann vorteilhaft in den Powerpack bestehend aus Primärenergieerzeuger, Lastschalt- und Lenkgetriebe und Kühlanlage integriert werden.

20 **[0010]** Die leistungselektronischen Bauteile (Leistungselektronik) befinden sich erfindungsgemäß in einem separaten dicht abgeschlossenen Gehäuse, das vorteilhaft im Getriebegehäuse integriert werden kann. Die Leistungselektronik wird besonders vorteilhaft über eine Siedekühlung gekühlt, wie sie z.B. aus G 93 09 428.0 bekannt ist. Das Fluid, in dem die elektronischen Bauelemente ohne Gehäuse eingetaucht sind, weist eine Siedetemperatur auf, die unter der für diese Bauteile kritischen Betriebstemperatur liegt. Während des Siedevorgangs bleibt die Fluidtemperatur konstant. Der Dampf kondensiert an der Gehäusewand und steht somit verflüssigt wieder dem Siedeprozess zur Verfügung. Der Dampf kann alternativ zu einem Kondensator geleitet werden, der mit Umgebungsluft angeströmt und somit gekühlt wird. Die Umgebungsluft kann dem Luftmassenstrom der Kühlanlage entnommen werden und kann gleichzeitig dazu dienen, den Motorraum zu belüften.

30 **[0011]** Aufgrund der erfindungsgemäß vom Kühlwasser unabhängigen Kühlung der leistungselektronischen Bauteile (Leistungselektronik) entfällt die Begrenzung der Kühlwassertemperatur. Auch bei hohen Außentemperaturen (> 50°C) ist sichergestellt, dass die Elektronik nicht überhitzen. Die erfindungsgemäß angeordnete Leistungselektronik kann deshalb vorteilhaft im Motorraum oder Getriebegehäuse integriert werden, wo Temperaturen von weit über 100°C herrschen können.

40 **[0012]** Die Gesamtantriebsleistung des Fahrzeugs kann je nach Anforderung an das Fahrzeug auf Primärenergieerzeuger und APU in einem entsprechenden Verhältnis aufgeteilt werden. Die APU dann kann vorteilhaft im Powerpack integriert werden, weil der Primärenergieerzeuger des Hybridantriebes entsprechend kleiner ausgeführt ist. Für kurzzeitigen Spitzenleistungsbedarf kann elektrische Leistung der APU über die Hybrideinheit dem Antrieb zusätzlich zugeführt werden (Boosten). Während die APU permanent läuft, kann der Primärenergieerzeuger bei längeren Stillstandszeiten vorteilhaft abgeschaltet werden.

[0013] Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels nachfolgend näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine schematische Anordnung der Antriebselemente eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs und

Fig. 2 stellt die schematische Anordnung der Antriebselemente im Motorraum eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs dar.

[0014] Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Antriebseinheit eines beispielhaften Fahrzeugs verfügt über einen Hybridantrieb, bestehend aus einem Primärenergieerzeuger (7), vorzugsweise ein Dieselmotor oder eine Gasturbine, der über eine Hybrideinheit (12) mit zwei Elektromaschinen (8, 9) gekoppelt ist. Die Elektromaschinen (8, 9) können sowohl als Generator als auch als Elektromotor betrieben werden.

[0015] Die eine Elektromaschine (9) ist direkt mit einem beispielhaften Lastschaltgetriebe (10) verbunden, an dessen Abtrieben (2, 5) jeweils ein Differentialgetriebe (3) und eine Bremse (4) angeordnet sind. Mit einem Lenkmotor (11) kann über die Differentialgetriebe (3) Antriebsleistungen von einem zum anderen Abtrieb (2, 5) übertragen werden. Dadurch ergeben sich an den Abtrieben unterschiedliche Drehzahlen, die dazu führen, dass das Fahrzeug eine Kurve fährt. Falls die Abtriebe (2, 5) mit Kettenrädern verbunden sind, werden die unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten über Gleitketten auf die Fahrbahn übertragen. Es ist jedoch auch möglich, die Räder eines Fahrzeugs anzutreiben, das durch eine Radseitenlenkung gelenkt wird. Nähere Einzelheiten zum Hybridantrieb sowie zur Lenkung von Kettenfahrzeugen bzw. Fahrzeugen mit Radseitenlenkung sind aus DE 10 2005 035 824.1 zu entnehmen.

[0016] Aus Fig. 1 ist weiterhin ein Zusatzstromaggregat (1) ersichtlich, das über einen weiteren Primärenergieerzeuger sowie einen Generator Strom erzeugt. Das Zusatzstromaggregat (1) kann auch als Auxilliary Power Unit APU bezeichnet werden. Der vom APU erzeugte Strom kann auch für den Fahrantrieb verwendet werden und wird hierzu den Elektromotoren (8, 9) zugeführt.

[0017] Weiterhin kann ein Batteriespeicher (6) vorgesehen werden, der von den Elektromaschinen (8, 9) im Generatorbetrieb geladen werden kann. Bei Bedarf kann die elektrische Energie aus dem Batteriespeicher (6) wieder zu den Elektromaschinen (8, 9) zurückgeführt werden, wenn diese als Fahrmotor wirken.

[0018] Zur Umformung, Steuerung und Schaltung der elektrischen Ströme und Spannungen sind elektronische Bauelemente notwendig, die als leistungselektronische Bauelemente oder als Leistungselektronik bezeichnet werden.

[0019] Die für das beispielhaft beschriebene Fahrzeug vorgesehene Leistungselektronik geht aus Fig. 2 hervor. In Fig. 2 ist eine schematische Seitenansicht des Motorraums (20) des Fahrzeugs (27) dargestellt. Der Primärenergieerzeuger (7) und das Getriebe (10) sind kompakt

direkt nebeneinander angeordnet. Über dem Getriebe (10) ist eine Kühlanlage (23) vorgesehen, welche zur Kühlung des Getriebes (10) sowie der Primärenergieerzeuger (7) vorgesehen ist. Über nicht dargestellte Lüfterräder wird Luft (22) aus der Umgebung des Fahrzeugs (27) angesaugt und durch die Kühlanlage (23) geführt. Ein Teil dieser Luft wird auch zur Belüftung des Motorraums (20) genutzt. Die erwärmte Luft wird zum Teil als Abluft (21) aus dem Motorraum und als Abluft (24) aus der Kühlanlage abgeführt.

[0020] Die Leistungselektronik ist besonders vorteilhaft im Getriebe (10) nahe an den Elektromotoren (8, 9) angeordnet, welche ebenfalls vorzugsweise im Getriebegehäuse (10) untergebracht sind. Aufgrund der Nähe zu den Elektromotoren (8, 9) muss die hohe elektrische Antriebsleistung nur über eine kurze Strecke in einem elektrischen Hochspannungszwischenkreis geführt werden.

[0021] Die leistungselektronischen Bauteile (26) werden vorzugsweise in einem separaten, dicht geschlossenen Gehäuse angeordnet und über ein Fluid im Siedekühlverfahren gekühlt. Dabei tauchen die leistungselektronischen Bauelemente (26) direkt in das vorzugsweise hochisolierende Fluid ein und erhitzen dieses bis zum Sieden. Während des Siedevorganges behält das Fluid seine Siedetemperatur konstant bei und ein Teil des Fluids verdampft. Der Dampf kann an der Gehäusewand kondensieren und steht somit wieder verflüssigt für die Kühlung bereit.

[0022] Vorzugsweise wird das Fluid so gewählt, dass es besser isoliert als Luft und die elektronischen Bauteile können deshalb enger zueinander angeordnet werden. Eine siedegekühlte Leistungselektronik benötigt deshalb weniger Bauraum und kann beispielsweise vorteilhaft in das Getriebegehäuse eines Fahrzeugs, insbesondere eines Kettenfahrzeugs oder eines Fahrzeugs mit Radseitenlenkung, integriert werden.

[0023] Zur Rückkühlung und/oder zur Kondensation des Dampfes kann ein Fluid / Luft-Wärmetauscher oder ein Kondensator vorgesehen werden. Der Fluid / Luft-Wärmetauscher / Kondensator ist über eine oder mehrere Verbindungsleitungen mit dem Gehäuse der Leistungselektronik verbunden und wird vorzugsweise von Umgebungsluft angeströmt und gekühlt, die vorzugsweise dem Luftmassenstrom der Kühlanlage entnommen wird. Diese Luft kann gleichzeitig zur Belüftung des Motorraums verwendet werden.

[0024] Durch entsprechende Maßnahmen kann erreicht werden, dass sich der Druck im Kondensator bzw. Fluid / Luft-Wärmetauscher gegenüber dem Druck im Gehäuse der Leistungselektronik unterscheidet. Da die Siedetemperatur druckabhängig ist, können für den Kondensator und das Gehäuse der Leistungselektronik jeweils entsprechend günstige Temperaturniveaus gewählt werden.

[0025] Nähere Einzelheiten zum Siedekühlverfahren können beispielsweise DE-G 93 09 428 U1 entnommen werden.

[0026] Aufgrund der vom Kühlwasser des Fahrzeugkühlsystems (23) unabhängigen Kühlung der Leistungselektronik entfällt eine Begrenzung der Kühlwassertemperatur. Wenn beispielsweise die elektronischen Bauteile maximal 100°C bis 120°C ertragen können, müsste die Kühlwassertemperatur wegen des mehrfachen Wärmeübergangs auf 70°C bis 80°C begrenzt werden. Da die Begrenzung bei Siedekühlung entfällt, kann das Fahrzeugkühlsystem (23) bei einer höheren Temperatur betrieben werden und weist daher eine vorteilhaft höhere Kühlleistung für die Motoren, Getriebe, etc. auf, da sich die Temperaturdifferenz ΔT zwischen Kühlluft und Wasservorlaufumtemperatur vergrößert. Durch die Siedekühlung ist auch bei hohen Umgebungstemperaturen sichergestellt, dass die Leistungselektronik nicht überhitzt. Deshalb ist es vorteilhaft möglich, die Leistungselektronik z.B. innerhalb des Motorraums / Powerpacks oder innerhalb eines Getriebegehäuses eines Fahrzeuges zu integrieren. Besonders vorteilhaft ist dies bei Kettenfahrzeugen bzw. Fahrzeugen mit Radseitenlenkung, wo im Motorraum / Powerpack oder im Getriebegehäuse Spitzentemperaturen von weit über 100°C herrschen können.

[0027] Bei einer beispielhaften Temperaturbegrenzung von leistungselektronischen Bauteilen auf 80°C ist ein Kühlfluid mit einem entsprechenden Siedepunkt auszuwählen.

[0028] Bei Fahrzeugen, die neben einer Hauptantriebsanlage zusätzlich ein Zusatzstromaggregat zur Stromversorgung von elektrischen Verbrauchern benötigen, ist es im Fall eines Hybridhauptantriebes vorteilhaft möglich, die erforderliche Gesamtantriebsleistung durch den Primärenergieerzeuger des Hybridantriebes und das Zusatzstromaggregat gemeinsam aufzubringen. In diesem Fall könnte der Primärenergieerzeuger so viel kleiner ausgelegt werden, dass das entsprechend größer zu dimensionierende Zusatzstromaggregat im verbleibenden Bauraum des Motorraums / Powerpacks des Fahrzeuges untergebracht werden kann. Somit wird der bisherige Unterbringungsort des Zusatzstromaggregats für andere (Nutz-) Zwecke frei.

[0029] Die maximale Fahrleistungsleistung zum Beschleunigen eines derartigen Fahrzeuges kann bereitgestellt werden, indem der Primärenergieerzeuger des Hybridantriebes (Dieselmotor, Gasturbine oder sonstige Wärmekraftmaschine) das Fahrzeug direkt antreibt und der elektrische Fahrtrieb (ein oder mehrere Elektromotoren) - durch das Zusatzstromaggregat mit elektrischer Energie versorgt - ebenfalls zur Beschleunigung des Fahrzeuges beiträgt.

[0030] Vorzugsweise wird die Gesamtantriebsleistung zwischen dem Primärenergieerzeuger des Hybridantriebes und dem Zusatzstromaggregat so aufgeteilt, dass die elektrische Energie bzw. Leistung des Zusatzstromaggregats ausreicht, um das Fahrzeug in einer vorgegebenen Zeit auf eine vorgegebene Geschwindigkeit zu beschleunigen sowie gleichzeitig den Primärenergieerzeuger des Hybridantriebes zu starten.

[0031] Besonders vorteilhaft ist eine Aufteilung der Gesamtantriebsleistung, bei welcher der Primärenergieerzeuger des Hybridantriebes zwei Drittel der Leistung und das Zusatzstromaggregat ein Drittel der Leistung aufbringen.

[0032] Ausgehend von einem beispielhaften konventionellen Fahrzeug mit einem Primärenergieerzeuger mit 500 kW Leistung (V8 Dieselmotor) und einer APU mit 40 kW Leistung (V2 Dieselmotor) könnte ein entsprechendes Hybridfahrzeug mit einem Primärenergieerzeuger von 375 kW Leistung (V6 Dieselmotor) und einer APU von 125 kW Leistung (z.B. V4 Dieselmotor) ausgestattet sein.

[0033] Besonders vorteilhaft ist die Integration des Zusatzstromaggregats in den Motorraum (Powerpack) eines Kettenfahrzeugs oder Fahrzeuges mit Radseitenlenkung.

[0034] Die Integration einer siedegekühlten Leistungselektronik (26) in das Getriebegehäuse (10) ermöglicht eine besonders vorteilhafte Antriebsanordnung. Neben einem Primärenergieerzeuger, Elektromaschine (generatorisch oder motorisch betreibbar), Zusatzstromaggregat sowie Lastschalt-/Lenkgetriebe mit Getriebebesteuerung wäre auch die Leistungselektronik im Motorraum untergebracht. Diese Baugruppen bilden dann zusammen eine integrative kompakte Antriebseinheit / Powerpack. Falls auf ein Getriebe verzichtet werden könnte, könnte die Leistungselektronik unabhängig vom Getriebegehäuse an anderer Stelle im Motorraum angeordnet werden.

Bezugszeichenliste

[0035]

- | | |
|----|----------------------------------------------------|
| 1 | Zusatzstromaggregat, Auxilliary Power Unit |
| 2 | Abtrieb |
| 3 | Lenkdifferential |
| 4 | Bremse |
| 5 | Abtrieb |
| 6 | Batteriespeicher |
| 7 | Primärenergieerzeuger: Dieselmotor oder Gasturbine |
| 8 | Elektromaschine: Elektromotor /Generator |
| 9 | Elektromaschine: Elektromotor / Generator |
| 10 | Lastschaltgetriebe |
| 11 | Lenkmotor |
| 12 | Hybrideinheit |
| 20 | Motorraum |
| 21 | Abluft, Motorraum |
| 22 | Umgebungsluft |
| 23 | Kühlanlage |
| 24 | Abluft der Kühlanlage |
| 25 | Fluid / Luft-Wärmetauscher / Kondensator |
| 26 | Leistungselektronik |
| 27 | Fahrzeug |

Patentansprüche

1. Antrieb für ein Fahrzeug, insbesondere ein Kettenfahrzeug oder ein Fahrzeug mit Radseitenlenkung, mit mindestens einem Bauelement (8, 9), das elektrische Energie verbraucht und mindestens einem leistungselektronischen Bauelement (Leistungselektronik) zur entsprechenden Bereitstellung der elektrischen Energie, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leistungselektronik (26) über ein Fluid im Siedekühlverfahren kühlbar ist. 5
2. Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leistungselektronischen Bauelemente (26) im Motorraum (20) des Fahrzeugs (27) angeordnet sind. 10
3. Antrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leistungselektronischen Bauelemente (26) in einem Getriebegehäuse (10) des Fahrzeugs (27) angeordnet sind. 15
4. Antrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die leistungselektronischen Bauelemente (26) in einem separaten, dicht geschlossenen Gehäuse angeordnet sind und direkt in das Kühl-Fluid eintauchen. 20
5. Antrieb nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Rückkühlung und Kondensation von bei der Kühlung entstehendem Dampf ein Fluid / Luft-Wärmetauscher oder Kondensator (25) vorgesehen ist. 25
6. Antrieb nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluid / Luft-Wärmetauscher oder Kondensator (25) durch Umgebungsluft des Fahrzeugs kühlbar ist. 30
7. Antrieb nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse der Leistungselektronik (26) und der Fluid / Luft-Wärmetauscher oder Kondensator (25) zum Austausch von Flüssigkeit oder Dampf miteinander verbunden sind und entsprechende Maßnahmen getroffen sind, so dass die Drücke im Fluid / Luft-Wärmetauscher oder Kondensator (25) und im Gehäuse der Leistungselektronik (26) ein unterschiedliches Niveau aufweisen. 35
8. Antrieb für ein Fahrzeug, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem Primärenergieerzeuger (7), der mit einer elektrischen Maschine zusammenwirkt, die als Generator oder Fahrmotor betreibbar ist, sowie entsprechender Leistungs- und Steuerungselektronik und einem Zusatzstromaggregat (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zusatzstromaggregat (1) im Motorraum/Powerpack (20) des Fahrzeugs angeordnet ist. 40
9. Antrieb nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein Lastschalt- und Lenkgetriebe (10) sowie eine Getriebesteuerungseinrichtung vorgesehen sind. 45
10. Antrieb nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrzeug ein Kettenfahrzeug oder ein Fahrzeug mit Radseitenlenkung ist. 50

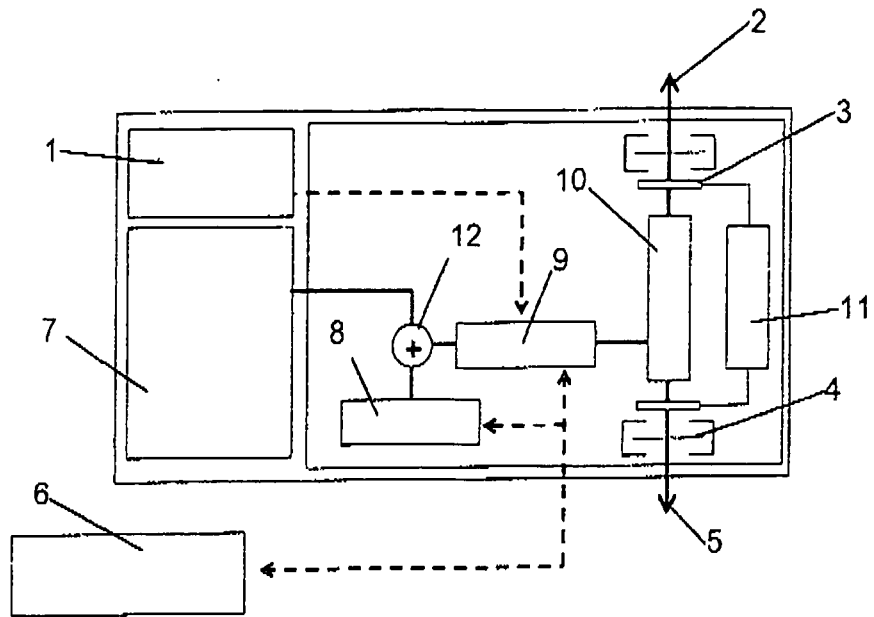


Fig. 1

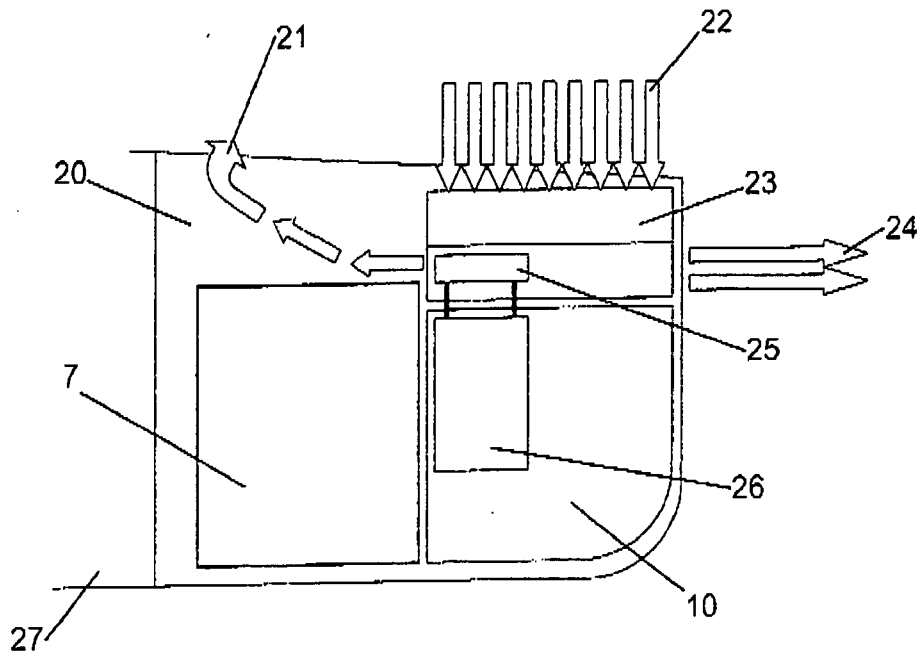


Fig. 2



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 97/08435 A (CLOUTH GUMMIWERKE AG [DE]; GRUENDL & HOFFMANN [DE]; MASBERG ULLRICH [D]) 6. März 1997 (1997-03-06) * Seite 33, Zeile 10 * * Seite 36, Zeile 5 - Zeile 14 * * Abbildung 2 *	1,2,4-10	INV. B60K1/00
X	US 2004/118142 A1 (HSU JOHN SHEUNGCHUN [US] ET AL) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Absatz [0038] * * Absatz [0045] * * Abbildungen 1-9 *	1-7	
X	JP 55 011346 A (HITACHI LTD) 26. Januar 1980 (1980-01-26) * Abbildungen 1-5 *	1,5-7	
X	WO 02/23115 A (MEMS OPTICAL INC [US]; SHAW RUSSELL J [US]; PEZZANITI LARRY [US]) 21. März 2002 (2002-03-21) * Seite 1, Zeile 15 * * Seite 25, Zeile 18 - Zeile 24 * * Anspruch 1 *	1,2	
X	US 2005/072176 A1 (ALBERTSON WILLIAM C [US]) 7. April 2005 (2005-04-07) * Absatz [0016] * * Abbildungen 1-3 *	1,2,5,6	
X	DE 103 35 348 A1 (ISAD ELECTRONIC SYS GMBH & CO [DE] TEMIC AUTO ELECTR MOTORS GMBH [DE]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) * Absatz [0048] - Absatz [0049] * * Abbildungen 8,9 *	1,2,4-6	
	----- -/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	2. Oktober 2007	Wilson, Mark	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 35 42 755 C1 (LICENTIA GMBH) 30. Oktober 1986 (1986-10-30) * Spalte 3, Zeile 1 - Zeile 20 * * Abbildung 1 * -----	1,4,5	
X	US 3 817 321 A (VON CUBE H ET AL) 18. Juni 1974 (1974-06-18) * Spalte 2, Zeile 52 - Zeile 54 * * Abbildungen 1,2,7,8 * -----	1,5,6	
A	US 6 289 678 B1 (PANDOLFI RICHARD [US]) 18. September 2001 (2001-09-18) * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 31 * * Spalte 2, Zeile 58 - Zeile 67 * -----	1	
D,A	DE 37 28 171 A1 (RENK AG [DE]) 16. März 1989 (1989-03-16) * das ganze Dokument * -----	1,8-10	
D,A	DE 10 2004 009030 A1 (RENK AG [DE]) 8. September 2005 (2005-09-08) * das ganze Dokument * -----	1,8-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2007	Prüfer Wilson, Mark
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4

EPC FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 2417

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9708435	A	06-03-1997	DE 19549259 A1	06-03-1997
			EP 0847485 A1	17-06-1998
			JP 11511223 T	28-09-1999

US 2004118142	A1	24-06-2004	KEINE	

JP 55011346	A	26-01-1980	JP 1186618 C	20-01-1984
			JP 58010859 B	28-02-1983

WO 0223115	A	21-03-2002	AU 9087501 A	26-03-2002

US 2005072176	A1	07-04-2005	KEINE	

DE 10335348	A1	05-01-2005	KEINE	

DE 3542755	C1	30-10-1986	KEINE	

US 3817321	A	18-06-1974	AT 313423 B	25-02-1974
			DE 2102254 A1	10-08-1972
			FR 2122413 A5	01-09-1972
			GB 1372641 A	06-11-1974
			IT 946683 B	21-05-1973
			SE 386307 B	02-08-1976

US 6289678	B1	18-09-2001	US 6434000 B1	13-08-2002

DE 3728171	A1	16-03-1989	EP 0304594 A2	01-03-1989

DE 102004009030	A1	08-09-2005	CA 2481859 A1	23-08-2005
			GB 2411160 A	24-08-2005
			SE 529172 C2	22-05-2007
			SE 0402237 A	24-08-2005
			US 2005187067 A1	25-08-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3728171 C2 [0002]
- DE 102004009030 [0003]
- DE 102005035824 [0004] [0015]
- DE 9309428 U1 [0025]